

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-281654

(43) Date of publication of application : 10.10.2001

(51) Int.Cl.

G02F 1/13357
F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/1335
G02F 1/13363
G09F 9/00

(21) Application number : 2000-090067

(71) Applicant : MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22) Date of filing : 29.03.2000

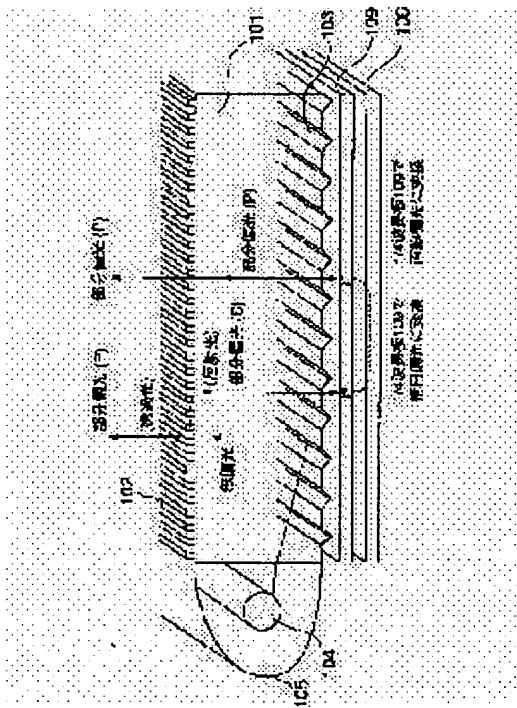
(72) Inventor : NAKAMARU MASAFUMI
NISHIHARA EIICHIRO
RYU TATSUTERU

(54) BACKLIGHT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means to realize functions of a polarized light separation plate and a light-transmitting body, used to improve display brightness of a liquid crystal display element, only by the light-transmitting body by efficiently utilizing an illumination light beam incident on the light transmission body in a backlight.

SOLUTION: The backlight for the liquid crystal display element is provided with a plate shaped light-transmitting body composed of transparent solid matter and a light source for supplying light to the light-transmitting body, and is characterized by arranging a quarter-wave plate and a reflection plate on the side of the light-transmitting body opposite to the light-emitting surface and by forming fine projecting and recessing parts, having a polarized light separation function on the light-emitting surface of the light-transmitting body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-281654

(P2001-281654A)

(43)公開日 平成13年10月10日 (2001.10.10)

(51)Int.Cl'	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 02 F 1/13357		F 21 V 8/00	6 01 A 2 H 0 3 8
F 21 V 8/00	6 01		6 01 C 2 H 0 9 1
G 02 B 6/00	3 3 1	G 02 B 6/00	3 3 1 5 G 4 3 5
G 02 F 1/1335	5 1 0	G 02 F 1/1335	5 1 0
		1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-90067(P2000-90067)

(71)出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(22)出願日 平成12年3月29日 (2000.3.29)

(72)発明者 中丸 雅史

三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株式会社四日市事業所内

(72)発明者 西原 英一郎

神奈川県横浜市青葉区鳴志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(74)代理人 100103997

弁理士 長谷川 曜司

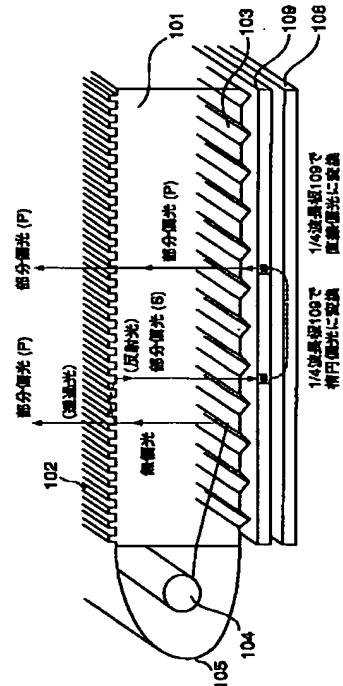
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子用バックライト

(57)【要約】

【課題】 本発明はバックライトにおいて導光体に入射した照明光線を効率良く利用し、液晶表示素子の表示輝度向上するために用いられる偏光分離板と導光体の機能を、導光体単一で具現する手段を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 透明固体物質からなる板状導光体と該導光体に光を供給する光源とを有する液晶表示素子用のバックライトであって、導光体の光出射面と反対側に1/4波長板及び反射板を設け、導光体の光出射面には偏光分離機能を有する微細凹凸を形成したことを特徴とするバックライト。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明固体物質からなる板状導光体と該導光体に光を供給する光源とを有する液晶表示素子用のバックライトであって、導光体の光出射面と反対側に1/4波長板及び反射板を設け、導光体の光出射面には偏光分離機能を有する微細凹凸を形成したことを特徴とするバックライト。

【請求項2】 上記微細凹凸が前記出射面に形成された実質的に平行な微細線状リブの集合体であることを特徴とする請求項1に記載のバックライト。

【請求項3】 上記線状リブは、そのピッチが0.1~2μm、平均開口幅が0.05~1.5μm、リブ高さが平均開口幅の2~8倍であることを特徴とする請求項2に記載のバックライト。

【請求項4】 導光体を成す物質が、屈折率1.34ないし1.71の、透明高分子化合物であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のバックライト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示素子のバックライトを構成する導光体に関し、さらに詳しくは、前記液晶表示素子の表示特性を向上させる照明技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータ向けモニター、携帯端末や薄型TV等の表示装置として透過型の液晶表示装置が多用されており、このような液晶表示装置では、通常、液晶素子の背面に面状の照明装置すなわちバックライトが配設されている。このバックライトは冷陰極放電管等の線状光源あるいは発光ダイオードアレイ等の線状に配置された点光源を面状の光に変換する機能を有する。

【0003】 具体的には、バックライトは液晶素子の側端に線状光源を設置しアクリル板等の導光体を用いて面状の光を得る方法（サイドライト方式）が代表的であり、光出射面にはプリズムアレー等からなる光学素子を配設して所望の光学特性を得る機構とされている。サイドライト方式については、例えば特開昭61-99187号公報や特開昭63-62104号公報に開示されている。

【0004】 軽量、薄型という液晶表示装置の一般的特徴をより有効に引き出す為には、バックライト装置を薄くすることが出来るサイドライト方式の利用が好適であり、近年の携帶用パーソナルコンピュータ等の液晶表示装置にはサイドライト方式のバックライトが多く用いられている。液晶表示素子用のバックライトに要求される最も重要な性能は輝度であり、近年の液晶素子の高性能化に伴って、バックライトに対する輝度向上の要求もさらに高まりつつある。

【0005】 例えば透過型フルカラー液晶素子は高精細化が進み、これに伴って一般的には表示素子自体の光線透過率が低下することから、バックライトに要求される輝度が必然的に高くなる。またノートブック型パソコンや携帯型パーソナルコンピューターあるいはモバイル端末と呼称される携帯型パーソナルコンピューターはバッテリー電源で使用されることから、そのバックライトには低い消費電力で十分な輝度の確保が要求される。

【0006】 これらの要求に応えるため、前記サイドライト方式からなるバックライトに於いては、プリズムアレー等からなるシートを多用して光学的集光作用によって正面輝度を確保することによって出射光線を有効利用することが一般的には行われて来たが、これらを多用することは大きなコスト増を招くばかりか、視野角特性が狭くなる等の弊害も生むため、より簡易な手段によって高い光学特性を有した高輝度のバックライトを提供する技術の出現が待ち望まれていた。

【0007】 この要求に沿う以下の考え方が公知となっている。すなわち、バックライトから照射される光を部分偏光とする方法である。

一般的な液晶素子は液晶のねじれ構造を利用するという原理上、表示輝度に関して次のような制約があった。つまり、液晶素子は表示画素毎の光量を制御する微小な光シャッターの機能を持たせるため、液晶を封入するガラス等の基盤内側には微小な電極やカラーフィルター等が配置されるとともに外側には偏光板が貼り合わされた構成となっており、この偏光板はある基準面内の電場振動成分を透過し基準面と直角方向に電場振動面をもつ光成分を吸収する性質があるため、通常バックライトから照射される自然光の全光量のうち少なくとも半分は偏光板で吸収されるという原理上の制約である。

【0008】 この制約を克服するには、バックライトから照射される光を部分偏光とする方法が有効である。すなわち、液晶パネルの下側基板の偏光板とバックライト側の導光体との間に偏光分離板を配置することにより出射光を部分偏光とする方法が知られている。この偏光分離板は互いに振動面が直交関係にある2つの偏光成分（ここではP偏光、S偏光とする）のうち、一方を直接出射して利用すると共に、他方をバックライト側に戻して光源光として再利用するために設けられており、これにより液晶表示装置の輝度上昇を実現できる。

【0009】 例えば、月刊ディスプレイ1997年6月号p.82には、図9に示すような液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置は、線状光源104、リフレクター105、導光体101および反射板106を備えたバックライトの導光体101の光出射側に、拡散板（図示せず）、レンズ板（図示せず）および偏光分離板108が設けられ、その上に偏光板107を有する液晶表示素子110が設けられている。

50 【0010】 前述の直線偏光反射光再利用の考え方を応

用した技術に関しては類似構成の素子が、偏光分離効率の向上あるいは表示特性向上等の目的で、数多く提案されている。これらは、特開平6-250169号、特開平6-265892号、特開平6-337413号、特開平7-20466号、特開平7-49496号、特開平7-64085号、特開平7-72475号、特開平8-271892号、特開平9-146092号、特開平9-288274号、特開平10-20310号、特開平10-48628号、特開平10-293212号、特開平10-319393号、特開平11-133409号、特開平11-142849号、特開平11-149074号、特開平11-96819号等に開示されているまた、月刊ディスプレイ1997年6月号p.81には、図10に示すような液晶表示装置が開示されている。

【0011】この液晶表示装置は、前述の偏光分離板108の機能が、直線偏光分離の代わりに円偏光分離機能であることが特徴である。この構成の場合は、1/4波長板109を偏光分離板108の上部に設けることによって、直線偏光に近い梢円偏光に変換することができ、液晶素子下板の偏光板107の偏光面（図示せず）に梢円長軸を合わせることによって前述と同様の原理で液晶表示装置の輝度上昇を実現できる。

【0012】この円偏光反射光再利用の考え方を応用した技術に関しても類似構成の素子が数多く提案されている。これらは、特開平8-271837号、特開平9-304770号、特開平10-54909号、特開平10-142407号、特開平10-197722号、特開平10-206636号、特開平10-232313号、特開平10-253930号、特開平10-293211号、特開平10-301097号、特開平10-319235号、特開平10-321025号、特開平10-321026号、特開平10-339812号、特開平11-64841号、特開平11-125717号、特開平11-133231号、特開平11-160539号等に開示されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術は、いずれも導光体自体は偏光分離機能を持たないため、偏光分離板等の偏光分離機能を有する部品（例えば屈折率の異なる2種の透明材料を交互に積層した多層フィルム等）と組み合わせて用いることが必須であった。

【0014】このことは、反射偏光再利用を意図する限り、部品点数の増加を回避できないことを意味し、これは市場からの液晶表示素子への要求である、さらなる軽量化、薄肉化、およびコスト低減に反していた。部品点数の増加は、表示品質の低下にもつながっているため製造面にも悪い影響があった。

【0015】

く、部品間距離の均一性が乱れると表示むらの原因となることから、結果的に歩留まりが悪いといった問題があった。本発明はこのような従来技術の課題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、導光体に入射した照明光線を効率良く利用し、液晶表示素子の表示輝度向上を達成するために用いられる偏光分離と導光出射の両機能を、導光体に持たせることにある。

【0016】この目的が達成されれば、バックライトの軽量化、薄肉化を図ることが可能になり、さらには、その組立工程を容易にすることで歩留まりをも改善することができる。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、透明固体物質からなる板状導光体と該導光体に光を供給する光源とを有する液晶表示素子用のバックライトであって、導光体の光出射面と反対側に1/4波長板及び反射板を設け、導光体の光出射面には偏光分離機能を有する微細凹凸を形成したことを特徴とするバックライトに存する。

【0018】更に、上記微細凹凸が前記出射面に形成された実質的に平行な微細線状リブの集合体であることもその態様の一つとする。更に、上記線状リブは、そのピッチが0.1~2μm、平均開口幅が0.05~1.5μm、リブ高さが平均開口幅の2~8倍であること、や導光体を成す物質が、屈折率1.34~1.71の、透明高分子化合物であることもその態様の一つとする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体例について図面を用いて説明する。図1は本発明のバックライトの好ましい態様を示す概念図である。導光体101の側端に配置された線状光源104から発射される無偏光光は直接、あるいはリフレクター105に反射されて、導光体側端から入射し導光体内を全反射しながら側方に進むが、その過程で反射手段103に入射した光の一部は上方へ向かい微細凹凸102に到達する。

【0020】微細凹凸102に到達した光の一部は最大強度偏光面を持つ部分偏光光として上方へ出射し、液晶素子を有効に照明する光となる。他の光は導光体101から出ることなく下方へ反射される。この光を再度微細凹凸102に戻し、液晶素子110を有効に照明する態様を以下に説明する。上方へ透過出射する光の最大強度偏光面をP偏光面とする。

【0021】下方へ反射され、導光体101の下表面に到達した部分偏光光（主としてS成分偏光）は、到達位置に反射手段103が存在する場合は導光体内へ向かう。一方、反射手段103が無い部分に到達した光は導光体より下方へ出射し、1/4波長板109を通過して反射板106で反射し再び波長板109を通過して導光体101に入射し、上方に向かって微細凹凸102に到達する。偏光光が1/4波長板109を通過する時は偏

50

光面の回転が起きる。S偏光は左回りまたは右回りの梢円偏光光に変換され反射板106で反射し、再び1/4波長板109を通過するとP偏光光に変換されるので、この光が再度微細凹凸102に到達した時には、P偏光が射出面より効率よく射出される。

【0022】1/4波長板109は透明で均一な光学的位置相差を与えるものであり、例えば溶液キャスト法により製膜されたポリカーボネート樹脂あるいはポリスルホン系樹脂を1軸延伸して分子配向させたもので、厚さ約0~100μm程度の薄板状の透明板である。反射板106は例えば金属板や、合成樹脂板に銀、あるいはアルミニウムを蒸着する等した鏡面板が用いられる。

【0023】図1に概略を示したが、1/4波長板109に入射した直線偏光(S偏光)は板内を進むに、複屈折現象によりその振動方向位相がπ/4ずれ、偏光面が時間とともに回転する梢円偏光に変換されて1/4波長板109の反対側から射出する。この梢円偏光の射出光は、反射板により反射され、再び1/4波長板109内に戻る。

【0024】この際再び複屈折現象により位相がπ/4ずれる結果、直線偏光に変換されて導光体へ向かって射出するが、この偏光面と最初に1/4波長板109に入射した直線偏光の偏光面とは互いに直交関係にある。従って、導光体101の下表面から射出したS偏光は都合90度回転してP偏光に変換されて導光体101の下表面から再び入射する。P偏光は導光体101の微細凹凸102から上方へ射出し、液晶素子を有効に照明する光となる。

【0025】上述の如く、微細凹凸102で下方に反射されたS成分偏光光が導光体下面から射出し1/4波長板109、反射板106を経て、導光体101に入射し微細凹凸102に再び到達した光は、微細凹凸から射出されるP偏光面成分が増加しているため、液晶素子110に導かれ有効に照明する光量増加に寄与する。再々度、微細凹凸102で反射される光は導光体下面に進むが、前述と同様の反射および偏光面回転を繰り返すことによって、射出光のP偏光面成分の増加に寄与する。

【0026】微細凹凸102での反射を無限回繰り返した場合、光量利用率はある値に収束するが、これは導光体101の下表面での出入射のロスがあるため、概ね75%程度となる。次に、導光体の上方射出面に形成される微細凹凸102の偏光分離機能について図2を用いて説明する。

【0027】一般的に、微細凹凸の幅、深さ等の寸法が入射光の波長に比較して充分に大きいときは幾何光学に則った反射屈折現象が観測されるが、一方これらの寸法が波長と同等のときには幾何光学に則った反射屈折現象は観測されず、光の波動としての特徴が強く現れ、光を伝えている媒体との相互作用の結果としての回折現象が観測される。

【0028】本発明においては、微細凹凸の幅、深さは可視光の波長域とほぼ同等とすることにより、後者の回折現象を起させ、複数の回折光の重ね合わせの結果として偏光分離機能を制御するものである。通常の光源は無偏光光であるため導光体内を伝わる光も無偏光光である。これは光の、ある面内の電場振動成分と、これと直交する電場振動成分の強度が統計的に等しいことを意味する。

【0029】無偏光光が下方から上方へ進み偏光分離機能を有する微細凹凸部分102に到達すると、一部の光は射出され、残りの光は反射される。これらの射出光、反射光とも射出面と垂直な基準面内の電場振動成分(以降、P成分)と、これに直交する電場振動成分(以降、S成分)との間に強度差が生じる。

【0030】この強度差は入射光の波長、微細凹凸の寸法、媒体の屈折率等の条件に依存する。ある条件ではP成分が強く、S成分が弱くなるが、また別な条件ではこの強度差は逆転することもある。図3においては、光をP成分とS成分と別々に示して有り、P成分は強くS成分は弱く射出されているときの状態を表している。

【0031】すなわち、図2に示すように微細凹凸102を実質的に平行な、ある程度高さのある(溝深さの深い)リブ(線状リブ)で構成すると、このリブの長手方向と平行方向の波の光(P成分)は凹凸と相互作用した結果として表面平滑な透明体から空気中に射出する回折光に変換されるが、このリブの長手方向と直角方向の波の光(S成分)は凹凸との相互作用においてほとんどは反射する回折光に変換され導光体101中に戻り、射出光は僅かになる。

【0032】従って、射出光は微細凹凸102を形成するリブの長手方向と平行方向の成分を主とする偏光光となる。一方、反射して導光体101中に戻った光は、リブの長手方向と直角方向の成分を主とする偏光光となり射出光の反射手段103等によって導光体内で反射を繰り返す光とされたり、あるいは、導光体101から外部へ射出後反射板106、あるいはリフレクター105で反射され再び導光体内に入射した結果、再度射出面に向かい、P波は射出光、S波は反射光となる。

【0033】これが繰り返され、偏光光が射出光となる。上記では、射出される偏光光はP成分として説明したが、リブの構成、光の波長等を変えれば、リブの長手方向と直角方向の波の光(S成分)を射出光とすることも可能である。微細凹凸102の形態は、実質的に平行な微細直線状リブの集合体である。

【0034】この集合体は、必ずしも射出面全体に均一に形成される必要はない。またリブは不連続面を有していてもよい。該集合体の一例を図4に示す。図4(a)は平行連続リブ、(b)は平行不連続リブ、(c)は平行互い違いリブ、(d)はドメイン型リブ、(e)は平行ランダムリブの例である。

【0035】その他、用途に応じ、リブ同士が平行でないもの、集合体の方向が異なるもの等任意に設計可能である。その他、リブの幅や溝の幅を段階的に変化させたり、リブの高さ（溝の深さ）を段階的に変化させることにより、光量、偏光波長を調節することもできる。実質的に平行な微細直線状リブの集合体であれば出射光の最大強度偏光面はこのリブの延びる方向で決めることができる。

【0036】線状リブと基材とは実質的に一体で、光学的界面が無いことが好ましい。すなわち、線状リブは基材に直接形成されるのが望ましい。微細凹凸102の形態は、実質的に平行な微細直線状リブの集合体であってその断面が略多角形である。この略多角形は、略矩形または略台形であることが好ましいが、厳密な幾何学的多角形を指すものではなく、頂点が無くなめらかな角からなるもの、辺が曲線であるものも含む。

【0037】断面形状例を図5に示す。矩形（a）、三角形（b）、台形（c）、半円形（d）、角のない矩形（e）、波形（f）、鎌刃形（g）、逆半円形（h）、ステップ形（i）等、任意に設計可能である。設計および製造の便宜を図る観点から、リブの集合体は、同一の断面形状とすることが好ましく、またリブは一定の周期で配置されることが好ましい。偏光分離機能はこの空間的配置に強く依存することから、ここで本発明の好ましいリブ配置を示すため、いくつかの語彙を下述の如く定義する。

ピッチ203：基材面上に配置したリブの一周期距離。

溝202：隣り合うリブの間の空間。

開口幅：基材面と平行な面内における溝の幅。矩形

（a）以外の断面形状では開口幅は基材面からの高さにより変化する。

最大開口幅204：開口幅の最大値。ほとんどの場合、溝の上端の開口幅。

最小開口幅205：開口幅の最小値。ほとんどの場合、溝の下端の開口幅。

リブ高さ206：基材面からリブ頂上までの距離。

平均開口幅：最大開口幅204と最小開口幅205の単純平均値。

アスペクトレシオ：リブ高さ206を平均開口幅で除した値。

【0038】以下、好ましいリブ配置について説明する。ピッチ203は0.4～2μmが好ましく、0.4～1μmがより好ましい。リブ製造の便宜上、開口幅は上方ほど大きく、下方ほど小さくすることが好ましい。平均開口幅は0.2～1.5μmが好ましく、0.2μm～0.8μmがより好ましい。アスペクトレシオは0.5～1.0が好適で、好ましくは1.5～1.0であり、さらに好ましくは2.5～1.0である。

【0039】これらの空間的配置の最適化は以下の考え方を用いて実施することができる。すなわち、透明固体

物質内を無限個の電磁波が進んできて微細凹凸領域に到達している定常状態を考える。微細凹凸領域の構造的因素により無限個の電磁波はある固有の共鳴状態を形成する。この状態を解釈するために、状態を空間調和波（平面波）の重ね合わせ（Coupled Wave）として表し、電場振動を対象としたMaxwell方程式で記述する。

【0040】この方程式では、回折効率は、直線状リブ高さ、リブ幅、溝幅の透明固体物質ディメンジョン、透明固体物質の屈折率および入射光波長の関数である。実

10 際には、透明固体物質内、微細凹凸領域、気体または真空の各領域境界における位相整合条件をもとに設定した連立微分方程式を、計算機で解くことによって回折効率を求めることができる。

【0041】当該方法による計算例を図6に示す。これは直線状リブの断面が矩形であって、そのピッチは1.0μm、開口幅は0.5μm、の時のリブ高さ／入射光波長比とP成分およびS成分の透過率との関係を示したものである。例えば、リブ高さが波長の3.1倍の時、P波の透過率が約80%、S波の透過率が約30%であることが解る。

【0042】液晶素子は、液晶を封入するガラス等の基盤外側には偏光板が貼り合わされた構成となっており、この偏光板はある基準面内の電場振動成分を透過し基準面と直交する電場振動成分を吸収する性質があることから、導光体からの出射光の最大強度偏光面を偏光板の基準面と一致させることにより、出射全光量の少なくとも50%超を液晶素子に導くことができる。

【0043】次に、出射面と対向する面に形成される反射手段103について説明する。反射手段103は、導光体101側端に配置された線状光源104から導光体101内に入り全反射して導光体101全体に浸透してくる光の一部を、上方に向けるために形成されている。これには、鏡面反射を利用する方法と、拡散反射を利用する方法、さらに両者を同時に利用する方法がある。鏡面反射利用の場合はプリズム状凹凸を形成し、拡散反射利用の場合は粗面部を形成する。

【0044】前者を利用すると比較的指向性の強い出射角度分布が得られ、後者を利用すると指向性の弱いプロードな出射角度分布が得られる。また前者の場合、鏡面の面荒さの調節により指向性の強度を制御することができる。鏡面反射アリズム状凹凸は、光源から導光体101に入射し全反射する光の進行角度分布から求められる鏡面の最適傾斜角、面積、配置を考慮して設計される。

【0045】プリズム状凹凸による鏡面反射、粗面部による拡散反射のいずれの方法とも、出射面内の光量均齊性を制御するにはこれらの反射手段103の存在面密度を調整する。プリズム状凹凸の形状例には、光源と平行な線状のV字溝またはV字型凸リブや、互いに独立した円錐すり鉢状くぼみまたは円錐すり鉢状ドット、あるいは角錐状くぼみまたは角錐状ドットなどが含まれるが、

これらに限定されるものではない。

【0046】プリズム状凹凸の形成方法としては、この反転形状を金型に形成しておき、導光体101の成形時にこの形状を転写して形成する、機械的な切削加工あるいはサンドブラスト処理により導光体に凹凸を設ける、導光体の化学的なエッチング加工により凹凸を設ける等があるが、これらに限定されるものではない。一方、粗面部の形成方法としては、導光体の表面に白色インキ等拡散剤を塗布して設ける、導光体101の成形時に金型に微細な粗面凹凸を形成しておき、この凹凸を転写して形成する、機械的な切削加工により微細な粗面凹凸を設ける、化学的な粗面化加工により微細な凹凸を設ける等があるが、これらに限定されるものではない。

【0047】通常、サイドライト型バックライトの導光体101は、導光体側端から入射した線状光源104からの光を導光体101全体に浸透するために、出射面およびその対向面での全反射現象を利用しているが、当該導光体においても全反射現象が利用できることについて補足する。まず出射面の偏光分離機能を有する微細凹凸部分102は凹凸寸法が光の波長と同レベルであるため、幾何光学的には図8のような二層構造体と同義の全反射現象を呈する。

【0048】一方、対向面においては反射手段103の形成されていない部分で全反射現象が起きる。反射手段103を粗密に設けることにより、出射光量の調節が可能となる。したがって、該導光体101は通常のサイドライト型バックライトに好適に用いることができる。

【0049】導光体101は、屈折率1.35～1.72の、透明高分子化合物で形成することが好ましい。透明高分子化合物としては、多価アクリレート、多価メタクリレート、モノアクリレート、モノメタクリレートから選ばれるモノマーから重合して得られるアクリル系樹脂、あるいはポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、または環状ポリオレフィン系樹脂が好適に用いられる。

【0050】導光体101の成形方法には、透明固体材料の精密切削、レーザー切削、あるいはフォトリソグラフィにより微細凹凸を転写した精密スタンパーを用いたプレス成形、射出成形、射出圧縮成形等の転写方法が利用できるが、これらに限定されるものではない。反射板106は導光体下面より出射する光を反射して導光体101に戻すために用いられる。したがって、高い反射率を有する材質が好ましい。またその表面は部分偏光を反射するときに偏光面が保たれる平滑面が好ましい。このような要求を満たすものとして、例えば、銀、アルミニウムを蒸着したプラスチックフィルムが好適に用いられる。

【0051】リフレクター106は線状光源の光を導光体端面に集めるために用いられる。その反射面は高い反射率を有する材質とすることが好ましく、例えば反射面

を鏡面化したアルミニウム、あるいは銀を蒸着したプラスチックシートが好適に用いられる。

【0052】

【実施例】以下に実施例を示すが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

実施例1

線状光源として直径2mmの冷陰極管、アルミニウムからなるリフレクター、銀蒸着ポリエステルフィルムからなる反射板、住友化学株式会社製位相差フィルム（商品名「スマライト」）からなる1/4波長板および下述する導光体を図1に示すように配置してバックライトを組み立てた。

【0053】導光体は以下の手順で製作した。三菱レヨン社製ポリメタクリル酸メチルの3mm厚キャスト板をメタノールにて脱脂、乾燥した。キャスト板の上面側に微細凹凸が形成されたニッケル製スタンパーを、下面側にプリズム状凹部が形成されたステンレス製スタンパーを設け、両スタンパーで挟みこんで230°Cに加熱した状態でプレス機にセットした。

【0054】2MPaの圧力で数秒間圧着し、圧力をゼロに戻した状態で90°Cにて3分間冷却した後、2枚のスタンパーを剥がし、室温雰囲気にて冷却して板状導光体を得た。ニッケル製微細凹凸スタンパーはフォトリソグラフィで作られたガラス基材原盤から電鋳法により転写して製作した。

【0055】その形状は、ピッチ1μm、平均開口幅0.5μm、の溝が10mm四方内に平行に並んだパターンをスタンパー全面に形成したもので、溝深さを0.9μmに設定した。転写の結果、スタンパーの溝はキャスト板上でリブを形成し、その形状はピッチ1μm、平均開口幅0.5μm、溝深さ0.8μmを確認した。

【0056】一方、プリズム状凹部が形成されたステンレススタンパーは、線状光源から離れるに従い密になるように配置され、その平面部は概ね傾き30°の斜面であるV字型凹みを機械切削により形成したものを用いた。スタンパーのV字型凹みはV字型凸リブとして転写され、その平面部は概ね30°となっていることを確認した。

【0057】出射面中央部の輝度を、偏光板の有る場合と無い場合の2ケース測定した。後者の偏光板の光軸はバックライトの最大偏光強度面に一致させて測定した。冷陰極管の管電流を5mAとして測定した結果、偏光板が無しの輝度は最大1040cd/m²、偏光板が有る場合の輝度は最大590cd/m²であった。

【0058】

【比較例1】比較のために、上述構成の導光体のみを、偏光分離微細凹凸のない導光体に置き換えてバックライトを製作し、実施例と同様の条件で輝度を測定した。その結果、偏光板が無い場合の輝度は最大1110cd/

11

m²、偏光板が有る場合の輝度は最大470cd/m²であった。

【0059】

【発明の効果】本発明は上記の如く、バックライトにおいて導光体に入射した照明光線を効率良く利用し、液晶表示素子の表示輝度を向上するために用いられる偏光分離板と導光体の機能を、導光体単一で具現する手段を提供するものである。本発明の導光体をバックライトに用いれば、表示素子の軽量化、薄肉化を図れ、さらには、バックライトの組立工程を容易にすることで歩留まりを10も改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のバックライトの一例を示す模式図
 【図2】 本発明のバックライトを構成する導光体の一例の側面図、部分拡大斜視図
 【図3】 本発明のバックライトを構成する導光体の偏光分離機能を説明する概念図
 【図4】 本発明のバックライトを構成する導光体の偏光分離凹凸のパターン説明図
 【図5】 本発明のバックライトを構成する導光体の偏光分離凹凸のリブ断面形状の説明図
 【図6】 本発明のバックライトを構成する導光体の波

12

長と透過率を示すグラフ

【図7】本発明の導光体の光学的構成の説明図

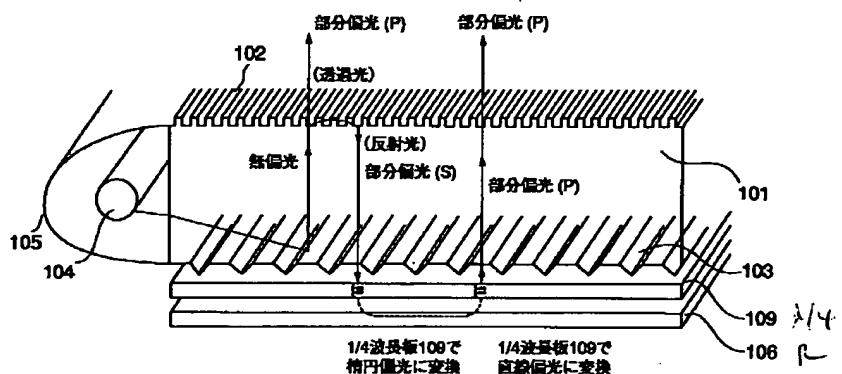
【図8】従来型の液晶表示素子の一例を示す模式図

【図9】従来型の液晶表示素子の一例を示す模式図

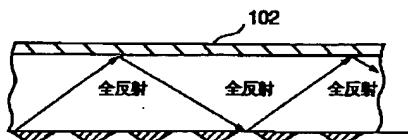
【符号の説明】

101	導光体
102	微細凹凸
103	反射手段
104	線状光源
105	リフレクター
106	反射板
107	偏光板
108	偏光分離板
109	4分の1波長板
110	液晶素子
201	リブ
202	溝
203	ピッチ
204	最大開口幅
205	最小開口幅
206	リブ高さ

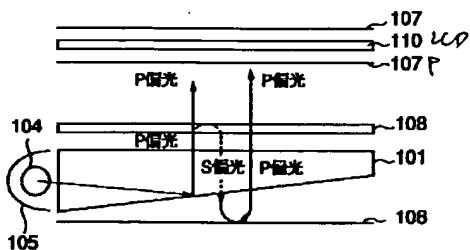
【図1】



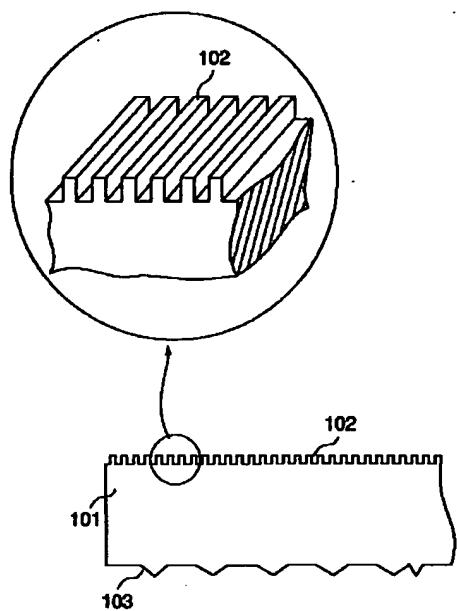
【図7】



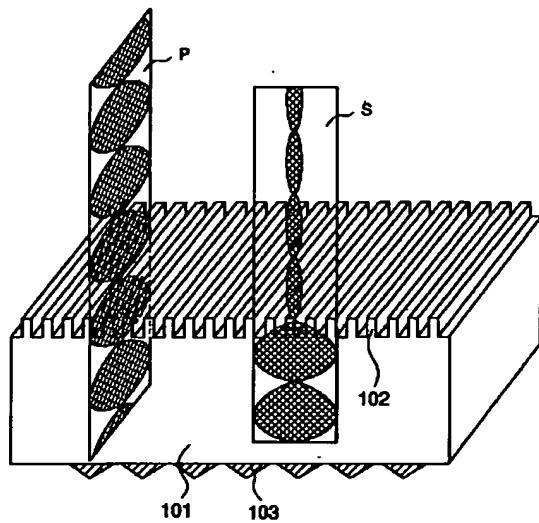
【図8】



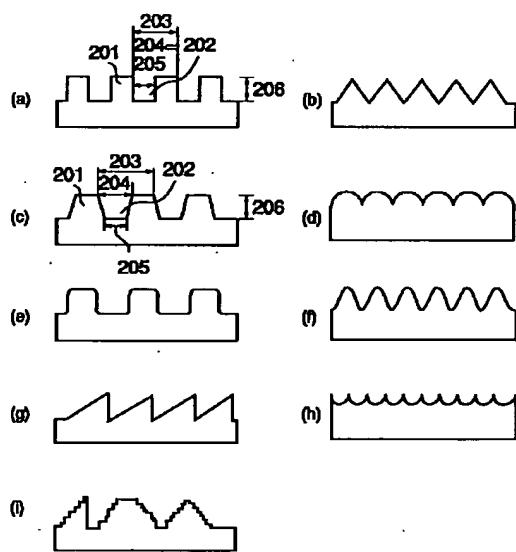
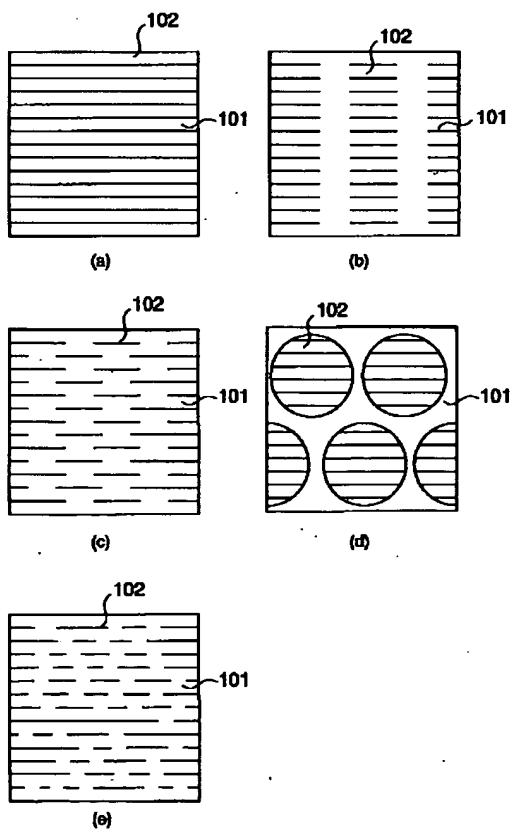
【図2】



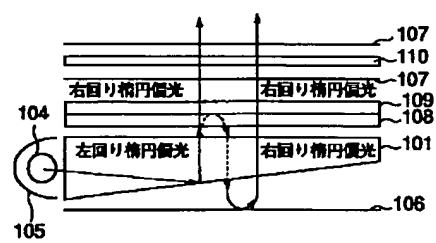
【図3】



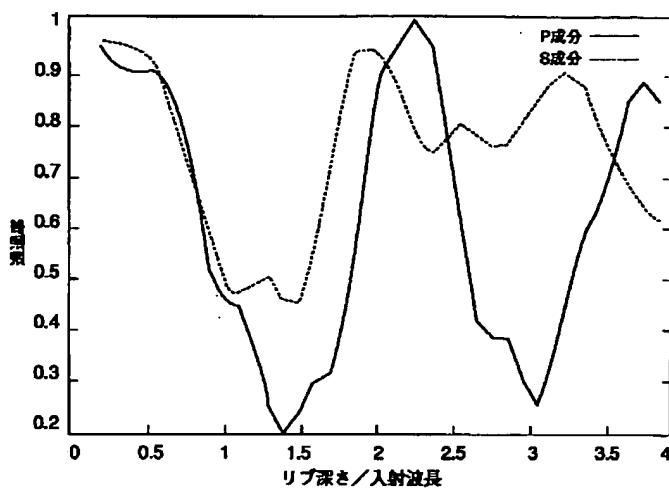
【図4】



【図9】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
 G 02 F 1/13363
 G 09 F 9/00

識別記号
 3 2 4

F I
 G 09 F 9/00
 G 02 F 1/1335

テマコード(参考)
 3 2 4
 5 3 0

(72) 発明者 刘 龍輝
 神奈川県横浜市青葉区鶴志田町1000番地
 三菱化学株式会社横浜総合研究所内

F ターム(参考)
 2H038 AA55 BA06
 2H091 FA08X FA08Z FA11Z FA14Z
 FA21X FA23Z FA41Z FB02
 FC14 LA12 LA30
 5G435 AA03 BB12 FF03 FF05 FF08
 GG24 LL08